

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-244470

(43) 公開日 平成4年(1992)9月1日

(51) Int.Cl.⁵

B 6 0 T 13/74

識別記号

庁内整理番号

Z 7222-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-31790

(22) 出願日 平成3年(1991)1月31日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 松村 泰彦

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 名田 一昭

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 柴田 峰東

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

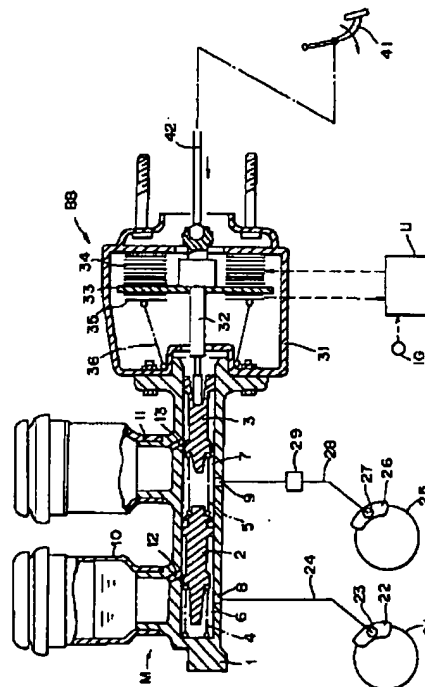
(74) 代理人 弁理士 村田 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 自動車の制動装置

(57) 【要約】

【目的】油圧式のブレーキにおける倍力装置を小型化する。

【構成】ブレーキペダル41の押圧力を受けるマスタシリンダMのピストン2、3を、倍力用の圧電素子34によっても押圧し得るようにする。ブレーキペダル41の操作量を別の圧電素子35の検出電圧として取り出し、この検出電圧に応じた電圧を倍力用の圧電素子34に印加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ブレーキペダルの踏み込み力をマスタシリンダのピストンに伝達して該マスタシリンダ内でブレーキ液圧を発生させるようにした自動車の制動装置において、前記ブレーキペダルの操作状態を検出する操作状態検出手段と、圧電素子を駆動源とし、前記ピストンにブレーキ液圧発生用の補助力を付与するための倍力手段と、前記操作状態検出手段で検出されたブレーキペダルの操作状態に応じて前記圧電素子に対する印加電圧を制御する制御手段と、を備えていることを特徴とする自動車の制動装置。

【請求項2】請求項1において、イグニッションスイッチがOFFされてから所定時間経過するまでは前記圧電素子に対する電圧印加が許容されると共に、該所定時間経過後は電圧印加が禁止されるもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車の制動装置に関する。

【0002】

【従来技術】自動車を減速あるいは停止させるための自動車のブレーキすなわち制動装置は、一般に油圧式とされている。すなわち、運転者がブレーキペダルを足踏み操作することにより、ブレーキ液圧発生源としてのマスタシリンダにブレーキ液圧が発生され、このブレーキ液圧が、各車輪に設けられたディスクブレーキやドラムブレーキ等のホイールシリンダに伝達されて、各車輪に対してブレーキ力が付与されることになる。このような油圧式のブレーキは、十分なブレーキ力を得るのに好都合なばかりでなく、信頼性やブレーキフィーリング等の面でも有利である。

【0003】一方、最近では、特にABS制御やトラクション制御を応答よく行なうという観点から、油圧式のブレーキに代えて圧電素子を用いることが提案されている（特開昭63-266266号公報参照）。この公報記載のものは、ディスクブレーキのキャリパに圧電素子を組込み、この圧電素子をデューティ制御することによって、デューティ比に応じて得られる圧電素子の機械的変位に応じた力で摩擦パッドを押圧するものとなっている。換言すれば、自動車を減速あるいは停止させるためのブレーキが全て電子制御式とされて、運転者がブレーキペダルを踏み込むと、この踏み込みに応じた電気信号をブレーキ要求信号として取り出して、当該ブレーキ要求信号に応じた制動力が得られるように、圧電素子に対する制御信号（デューティ比）を決定するようにしていた。この圧電素子は、電圧変化に対する機械変位の変化が極めて早く、応答性を満足させるという点では極めて優れたものである。

【0004】しかしながら、上記公報記載のものでは、ブレーキペダルと摩擦パッドとが圧電素子を介して電気

的に結合されているだけなので、信頼性という点で大きな問題となる。特に、ブレーキは重要保安部品である関係上、上述のように電子制御とした場合はフェイルセーフが必ず必要とされるがその設定がむずかしくなる。これに加えて、スリップ制御時のみならず、通常のブレーキ時におけるブレーキ力も圧電素子を利用して得ることになるが、運転者の微妙なブレーキ操作に応じたブレーキ力を得るのがむずかしい上、ブレーキ反力というものを運転者に付与することもむずかしくなり、たとえこの点を満足し得るとしても、全体として極めて制御が複雑になってしまう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、油圧式のブレーキにあっては、運転者によるブレーキ操作力を軽減するための倍力装置が用いられることが多い。この倍力装置の多くは、エンジンの吸気負圧と大気圧との差圧を利用したいわゆる真空倍力装置である。このものにあつては、上記差圧を利用するためにかなり大径のダイヤフラムを用いざるを得ず、大型化してしまう。したがって、本発明の目的は、油圧式の制動装置における倍力装置を極めて小型化し得るようにした自動車の制動装置を提供することを目的とする。

【0006】

【発明の構成】上記目的を達成するため、本発明にあっては次のような構成としてある、すなわち、ブレーキペダルの踏み込み力をマスタシリンダのピストンに伝達して該マスタシリンダ内でブレーキ液圧を発生させるようにした自動車の制動装置において、前記ブレーキペダルの操作状態を検出する操作状態検出手段と、圧電素子を駆動源とし、前記ピストンにブレーキ液圧発生用の補助力を付与するための倍力手段と、前記操作状態検出手段で検出されたブレーキペダルの操作状態に応じて前記圧電素子に対する印加電圧を制御する制御手段と、を備えた構成としてある。

【0007】

【発明の効果】このように、本発明にあっては、ブレーキペダルの操作状態すなわちブレーキペダルの操作量あるいは操作力に応じて、圧電素子による倍力作用が得られることになる。そして、倍力のために用いる圧電素子は極めて小さくて済むので、全体として倍力装置を大幅に小型化することができる。また、圧電素子を利用しているので、倍力の応答性という点においても優れたものとなる。さらに、ABS制御やトラクション制御を行なう場合は、倍力用の圧電素子をそのまま利用して、すなわち倍力の程度を調整することにより行なうことができるという利点も奏する。勿論、油圧式ブレーキの利点を何等損なうことなく、上述の利点を得ることができるのである。なお、イグニッションスイッチがOFFされたときは、消費電力低減のために圧電素子に対する電圧印加を禁止するとよいが（倍力作用なし）、このイグニ

ッションスイッチOFF直後は自動車が若干動く可能性がある。イグニッションスイッチOFFから所定時間経過するまでは圧電素子に対する電圧印加を許容するのが好ましい(倍力作用有り)。

【0008】

【実施例】以下本発明の実施例を添付した図面に基づいて説明する。図1において、Mはブレーキ液圧発生源としてのマスタシリンダである。このマスタシリンダMはタンデム型とされて、そのシリンダ1内に2つのピストン2、3が互いに直列に嵌挿されている。ピストン2の前方(図中左方)には液室6が画成され、両ピストン2と3との間には液室7が画成されている。そして、ピストン2はスプリング4により、また後方のピストン3はスプリング5により、図中右方すなわちブレーキ液圧を解放する方向に付勢されている。図中10、11はリザーバタンクで、ピストン2、3がもっとも後退した位置付近において、リザーバタンク10が接続口12を介して液室6と連通され、またリザーバタンク11が接続口13を介して液室7と連通される。

【0009】21は前輪、22は後輪であり、この車輪にはそれぞれディスクブレーキが装備されている。このディスクブレーキ21、22は、キャリパ22あるいは26と、当該キャリパに形成されたホイールシリンダ23あるいは27を有する。ホイールシリンダ23は、ブレーキ配管24を介して、液室6に常時開口する接続口8に接続されている。また、ホイールシリンダ27は、ブレーキ配管28を介して、液室7に常時開口する接続口9に接続されている。なお、後輪側のブレーキ配管28には、既知のプロポーションングバルブ29が接続されている。

【0010】図中BBは倍力装置である。この倍力装置BBは、車体に固定されるケース31を有して、該ケース31の前面にマスタシリンダMの後端がボルト固定されている。ケース31内には、押圧ロッド32が図中左右方向に変位可能に配置されている。押圧ロッド32の先端部は、前記後方ピストン3の後端面に当接可能に臨まされている。また、押圧ロッド32の後端部は、中間ロッド42を介してブレーキペダル41に連結されている。

【0011】上記押圧ロッド32には、その軸方向中間部において受圧板33が固定されている。この受圧板33とケース31の後面との間には、倍力用駆動源となる第1圧電素子34が介在されている。また、受圧板33の前面には、スプリング36により後方への付勢力を受けた第2圧電素子35が当接されている。両圧電素子34と35とは、実際には複数枚の圧電素子を積層したものとされているが、第1圧電素子34が倍力用駆動源となる関係上積層枚数が多くされている。なお、各圧電素子34あるいは35は、環状の一体形式としてもよく、あるいは押圧ロッド32の周方向に等間隔に配置された

分割物として構成してもよい。

【0012】図1中Uは、マイクロコンピュータを利用して構成された制御ユニットで、この制御ユニットUには、前記第2圧電素子35からの電圧信号およびイグニッションスイッチIGのON、OFF信号が入力される一方、制御ユニットUからは第1圧電素子34に対して出力される。

【0013】次に、以上のような構成の作用について説明する。いま、運転者がブレーキペダル41を踏み操作すると、ブレーキペダル41の踏み量に応じた機械的変位が、中間ロッド42、押圧ロッド32を介して、マスタシリンダMの後方ピストン3に伝達される。これにより、後方ピストン3が前方に押圧変位され、これに伴って前方ピストン2も前方へ押圧変位される。この両ピストン3と2との前方の変位の途中でリザーバタンク10と11との連通が遮断され、この遮断後の両ピストン3と2とのさらなる前方の押圧変位により、各液室6と7とにブレーキ液圧が発生される。そして、液室7あるいは8で発生されたブレーキ液圧がホイールシリンダ23あるいは27に伝達されて、車輪に制動力が付与されることになる。

【0014】押圧ロッド32の前方への変位量は、第2圧電素子35の出力電圧の大きさとしてあらわれる。この第2圧電素子35からの電圧信号を受けた制御ユニットUは、当該電圧信号に応じた大きさの電圧を第1圧電素子34に印加する。これにより、第1圧電素子34が膨張(伸長)して、当該第1圧電素子34によって押圧ロッド32が前方へ押圧される。このようにして、この第1圧電素子34による倍力作用が行なわれる。

【0015】上述の制御ユニットUによる制御内容をフローチャートとして示したのが図2である。すなわち、P(ステップ-以下同じ)1において第2圧電素子35からの出力電圧VOが読込まれた後、P2において、図3に示すマップを参照して、電圧VOに対応した印加電圧VAが決定され、P3において電圧VAが第1圧電素子34に出力される。

【0016】P4では、イグニッションスイッチがOFFされているか否かが判別される。このP4の判別でNOのときはそのままリターンされる。P4の判別でYESのときは、P5において、イグニッションスイッチのOFF時点から所定時間経過したか否かが判別される。このP5の判別でNOのときはそのままリターンされるが、P5の判別でYESとなった時点で制御終了となる。P4、P5の処理は、イグニッションスイッチがOFFした直後は自動車が完全に停止していないことを考慮して倍力作用が得られるようにしたものであり、この後は、電力の消耗防止の観点から倍力作用なしとするためのものである。

【0017】以上実施例について説明したが、第1圧電素子34への印加電圧は、ブレーキペダル41の踏み

力に応じて決定するようにしてもよい。また、スリップ制御を行なう場合には、第2圧電素子34への印加電圧を例えばデューティ制御することによってなし得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す全体系統図。

【図2】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図3】本発明の制御例に用いるマップを示す図。

【符号の説明】

U 制御ユニット

M マスタシリンダ

BB 倍力装置

1 シリンダ

2 ピストン

3 ピストン

6 液室

7 液室

23 ホイールシリンダ

27 ホイールシリンダ

31 ケース

32 押圧ロッド

33 受圧板

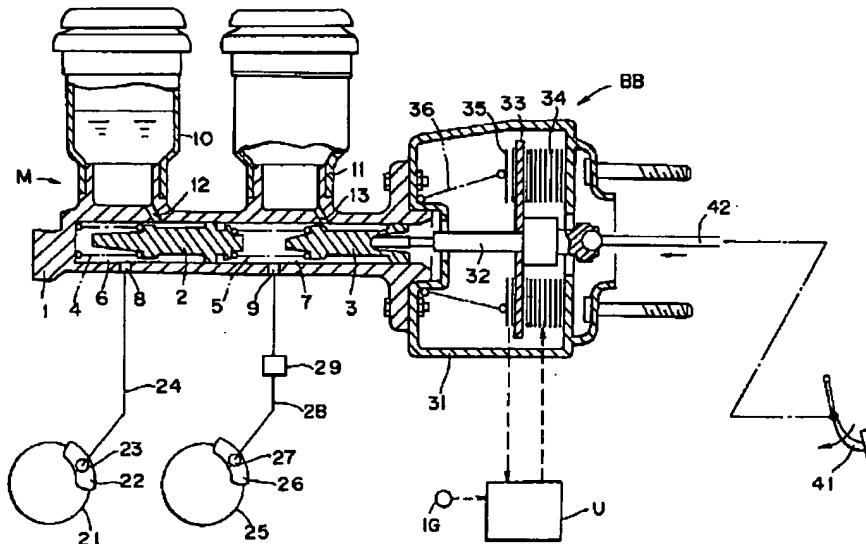
34 第1圧電素子（駆動源）

10 35 第2圧電素子（ブレーキ操作量検出）

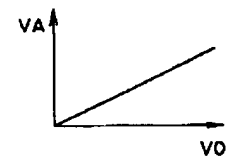
41 ブレーキペダル

42 中間ロッド

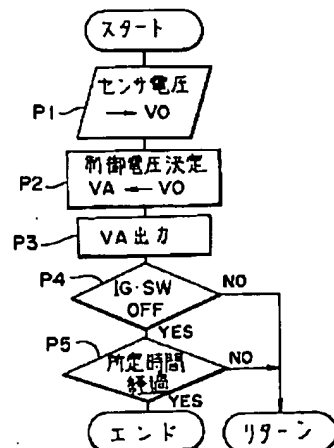
【図1】



【図3】



【図2】



PAT-NO: JP404244470A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04244470 A

TITLE: BRAKE DEVICE FOR AUTOMOBILE

PUBN-DATE: September 1, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMURA, YASUHIKO

NADA, KAZUAKI

SHIBATA, MINEHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03031790

APPL-DATE: January 31, 1991

INT-CL (IPC): B60T013/74

US-CL-CURRENT: 188/355

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the size of a boosting device for a hydraulic brake.

CONSTITUTION: A piston 23 of a master cylinder M on which the press force of a brake pedal 41 is exerted is pressed by means of a piezoelectric element 34 for boosting. An operation amount of the brake pedal 41 is fetched as the detecting voltage of a different piezoelectric element 35 and a voltage responding to the detecting voltage is applied on the

piezoelectric element 34
for boosting.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio